



*Предисловие vii*

часть I. всё и вся есть дыхание 1

1. ПЫХАЮЩАЯ МАШИНА. ТАК ДЫШИТ ЧЕЛОВЕК 3
2. ПАР НАД ПЕРВИЧНЫМ БУЛЬОНОМ. КАК НА ЗЕМЛЕ  
ПОЯВИЛАСЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ДЫШАТЬ 33
3. В ВОЗДУХЕ ЧТО-ТО НОСИТСЯ. ЧТО МЫ ВДЫХАЕМ 51

часть II. полными легкими 91

4. БЕЗ ОДЫШКИ. ПОЧЕМУ У СПОРТСМЕНОВ  
ДЫХАНИЕ ЛУЧШЕ ВСЕХ 93
5. ЭКСТРИМ. ДЫХАНИЕ В ГЛУБИНЕ И НА ВЫСОТЕ 127
6. СКАЖИТЕ «А-А-А»!  
КАК ДЫХАНИЕ РОЖДАЕТ ГОЛОС 191
7. ГЛУБОКО ВДОХНЕМ!  
КАК ДЫХАНИЕ СВЯЗАНО С ЧУВСТВАМИ 211

часть III. воздуха не хватает 247

8. ПОЖАЛУЙСТА, ДЫХНИТЕ!  
ВЫДЫХАЕМЫЙ ВОЗДУХ ВЫДАСТ ВАС 249
9. ЭТОГО НЕ ИЗБЕЖАТЬ НИКОМУ.  
ПРИЧИНЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ 281
10. БЕЗ ВОЗДУХА В НОЧИ. АПНОЭ ВО СНЕ 325

часть IV. прекраснейшие вздохи и последний вздох 343

11. ЗАДЫХАЙСЯ, ПЫХТИ, СТОНИ!  
ЛЮБОВЬ, СЕКС И ДИСПНОЭ 345
  12. ИСПУСТИТЬ ДУХ. ПОСЛЕДНИЙ ВЗДОХ 377
- ЭПИЛОГ 395

*Приложение. Дыхательные упражнения 401*

*Слова благодарности 413*

*От автора 415*

*Об авторе 416*

*Библиография 417*

**ГЛАВА I**  
**ПЫХАЮЩАЯ МАШИНА. ТАК ДЫШИТ ЧЕЛОВЕК**



# ГЛАВА I. ПЫХАЮЩАЯ МАШИНА. ТАК ДЫШИТ ЧЕЛОВЕК

Гинекологическая клиника Таксисштрассе расположена в зеленой зоне мюнхенского района Герн, на тихой боковой улочке. Основанная более столетия назад как материнский приют, она превратилась в специализированную клинику акушерства и гинекологии, в которой ежегодно рождается более трех тысяч семисот детей. Доктор Николаус фон Оберниц, главный врач акушерского отделения, принимает меня в своем кабинете. Роды, безусловно, радостное событие, и всё же они стоят женщине колоссального напряжения физических, а зачастую и душевных сил. Я смотрю на моего собеседника и думаю: «Если кто и может облегчить роженице страдания, то, конечно, фон Оберниц». Он — с его ангельской улыбкой и словно высеченным из мрамора завитком волос — являет собой идеальный образ акушера. И развешанные на стене фотографии его собственных детей, несомненно, действуют на будущих мамочек умиротворяюще.

Перед нашей встречей я побывала зрителем на трех кесаревых сечениях. Мы дышим всю жизнь, но ни один вдох не имеет такого значения, как первый. И где еще, если не в родильном доме, узнавать, как функционирует дыхательный аппарат? И речь не

6            только о дыхании новорожденных. В последние недели беременности возрастает давление матки на нижнюю полую вену, проходящую позади. Соответственно, к сердцу поступает всё меньше крови, что может привести к кислородной недостаточности и учащенному сердцебиению. Мать часто воспринимает это как паническую атаку. А далее — сильнейший стресс, если показано кесарево сечение. «Роды — это всегда пограничное состояние, — говорит Николаус фон Оберниц. — Во время беременности мать и дитя имеют симбиотическую связь: они едины и дышат вместе. Роды их разделяют. Это во всех отношениях болезненно». При естественных родах — которые могут длиться до четырнадцати часов — гормоны и схватки подготавливают легкие плода к первому вдоху. Кесарево сечение продолжается около пяти минут. «Число новорожденных, нуждающихся в респираторной поддержке, при кесаревом сечении несколько выше, чем у младенцев, появившихся на свет естественным путем, — продолжает доктор. — У некоторых наблюдается синдром „мокрого легкого“, когда их легкие всё еще наполнены остатками околоплодных вод. Это осложняет газообмен, и их жизнь начинается с удушья».

## НАРУЖУ ЗА ГЛОТКОМ ВОЗДУХА

«Естественные роды» — довольно нелепое название для мучительного процесса, который растягивается на четырнадцать часов. Мать Айи уже несколько часов сотрясается в схватках. Родильный зал — светлое

уютное помещение. И если бы не большой операционный светильник над кроватью, можно было бы принять его за просторную больничную палату. За окном всюду светит солнце, но здесь отопление включено. Новорожденные не могут регулировать температуру тела, поэтому во многих помещениях клиники тепло, как в предбаннике. Будущая мать лежит на спине, упираясь ступнями, обхватив ноги под коленями, — так ей удобно подтягиваться, когда придет черед следующей серии схваток. На передышку едва хватает времени. Губы роженицы побелели от напряжения, щеки покраснелись, лоб покрылся испариной. Она измученно стонет. Акушерка Кристина Лангер успокаивающе кладет ладонь на ее бедро. «Тужься, тужься! — подбадривает она. — Хорошо. Теперь отдышись». Мама Айи откидывается обратно на ложе, открывает глаза. Пытается глубоко дышать, но мешает боль. Она задыхается. Ее муж озабоченно старается помочь и дышит вместе с ней — рука на плече, губы возле уха. «Еще нет, — притормаживает акушерка очередной приступ. — Выдохни свою боль!» У североафриканских народов считается, что роженица одной ногой стоит на земле, а другой — на том свете. Мама Айи выглядит так, словно ей легче умереть, чем пережить еще одни схватки. Но послушно втягивает воздух. «Дыхание не только помогает матери расслабиться, — объясняет Кристина присутствующим, — но и обеспечивает ребенка кислородом, если дышать глубоко и ровно».

Боли во время родов запредельны. В одном шведском исследовании более сорока процентов женщин показали, что роды — худшее из всего, что

8 им пришлось испытать в жизни. И немудрено, если при этом еще и останавливается дыхание. А женщина поддается страху и даже панике. В конце концов, организм находится в экстремальных условиях. Мать не должна дышать поверхностно, иначе у ребенка наступит гипоксия. Дыхательные тренировки для беременных — в Германии над ними посмеиваются, называя «хехелькурс»<sup>а</sup>, — обучают будущих мам различным дыхательным техникам, которые помогут расслабляться, несмотря на сильные схватки. «Боль утоляется правильным дыханием», — убеждена акушерка.

В родовом зале намечаются перемены: Айя вот-вот появится на свет. Входит акушер-гинеколог. Она пальпирует живот, легко проводит рукой до низу. «Можете уже потрогать вашу дочку», — приглашает она. Мама Айи наклоняется и восторженно нащупывает головку в своем родовом канале. Но следующая волна боли отбрасывает ее назад.

Для Айи дыхание будет в новинку. Сорок недель она росла в животе матери. И уже на третьей неделе из передней кишки выпятилось нечто шаровидное, которое непрестанно развивалось, а сегодня будет использовано впервые, — легкие. Они еще наполнены жидкостью. Это защитный механизм, чтобы тонко разветвленный орган не спадлся. Но Айя уже потренировалась в дыхании. Ее метод: икота. При ней диафрагма сокращается, жидкость устремляется в легкие, и они расширяются. Мама ощущала это как слабые толчки. Плод в утробе получает кислород через пуповину. В плаценте находится мембрана, которая пропускает газы и питательные

<sup>а</sup> Hechelkurs (нем.) — нечто вроде «курс кряхтения» или «курс собачьего дыхания».

вещества, не смешивая кровь матери и ребенка. Теперь, когда начались схватки, жидкость постепенно выдавливается из легких, и Айе придется распрощаться с теплой влажной средой.

Переход станет для нее неожиданностью. Возможно, даже болезненной. Никто не знает точно. Хотя каждый из нас однажды пересек эту черту, вспомнить никому не дано. «Так, теперь тужься! Тужься!» Мама Айи дрожит от напряжения. Показывается головка: лобик, закрытые глазки, носик. Еще толчок — и акушерка, с потоком вод и крови, высвобождает тельце из чрева, которое девять месяцев было для него родным домом. Подхватив девочку под мышки, Кристина Лангер высоко поднимает ее. Она укладывает ребенка животиком на свое предплечье. Его веки плотно сжаты, мокрые черные волосики прилипли к темечку, цвет кожи отликает восковой синевой. Попка покрыта желтоватой сыровидной смазкой, из живота свисает пуповина — толстый, перекрученный лиловый канатик. «Вы справились!» — радостно объявляет Лангер. Но дело еще не закончено. В течение минуты малышка должна сделать первый вдох. Первый из сотен миллионов. И в ожидании этого события все остальные тоже затаили дыхание.

## ПЕРВЫЙ ВДОХ

Новое окружение Айи чужое и холодное. Она на руках у доктора. Ее мама всхлипывает то ли от радости, то ли от облегчения. Малышка щурит глазки. При прохождении через родовой канал организм ребенка



10 получает гормональный удар, гораздо более сильный, чем приступ при инфаркте миокарда. Он выводит из легких остатки околоплодных вод. Ая сморщивает личико. Кряхтит. Ее первый вдох. А затем шипит, как злая кошка.

С этого момента с каждым подъемом грудной клетки воздух будет устремляться в трахею. Если следовать вниз за потоком воздуха, то примерно через двенадцать сантиметров достигнем первого разделения бронхиальной системы на два главных бронха. Они, в свою очередь, разветвляются на всё более мелкие ветви, в общей сложности свыше двадцати раз. Если отлить модель в пластике, то дыхательные пути Аиы выглядели бы как дерево с густой кроной, но без листвы. Отсюда и название: бронхиальное дерево. Конечные веточки заканчиваются микроскопическими канальцами: bronchioli respiratorii<sup>а</sup>. На них крепятся крошечные легочные пузырьки — альвеолы.

Альвеолы, собственно, и являются «дыхательной тканью» легких. Без них газообмен невозможен. Поскольку они формируются лишь с двадцатой недели беременности, рожденному раньше этого срока ребенку не помогла бы выжить и искусственная вентиляция легких. Для того чтобы они оставались подвижны, стенки альвеол выстланы сурфактантом, тонкой пленкой, которая помогает легким расширяться и препятствует их спаданию. «Это вещество развивается только на двадцать четвертой неделе, — объясняет Николаус фон Оберниц. — И если возникает угроза преждевременных родов, матери часто назначают инъекции кортизона, чтобы ускорить созревание легких плода».

<sup>а</sup> Bronchioli respiratorii (лат.) — респираторные бронхиолы.

Пока что легкие АИИ находятся в процессе роста, сейчас в них насчитывается от 50 до 100 миллионов легочных пузырьков. К пятнадцати годам этот орган сформируется полностью, и их число увеличится до 300–400 миллионов. У взрослого человека — в зависимости от пола, возраста, роста и тренированности — их площадь равнялась бы размеру большой квартиры: 70–140 квадратных метров. Такая поверхность необходима, чтобы в достаточном количестве передавать кислород из вдыхаемого воздуха в кровь и выводить из нее углекислый газ. Каждый пузырек оплетен сетью тончайших кровеносных сосудов. Здесь ветвится около 2400 км капилляров — такой густоты нет больше нигде в теле. Через эту хрупкую систему ежедневно перекачивается более 7000 л крови. Звучит ошеломляюще, не правда ли? Но из всего этого количества эффективно участвует в газообмене лишь доля величиной с бокал красного вина.

Газообмен происходит у аэрогематического барьера. Эта мембрана, толщиной в одну восьмидесятую листа бумаги, отделяет альвеолы от заполненных кровью сосудов. Она должна быть такой тонкой, чтобы газ мог свободно проходить через нее: данный процесс называется диффузией. Стимулом служит парциальное давление вдыхаемого и выдыхаемого газов. Воздух представляет собой газовую смесь. Парциальное давление каждого газа соответствует его доле в общем давлении. Это открытие сделал английский естествоиспытатель Джон Дальтон на рубеже XIX века. Сын бедного ткача, в одиннадцать лет он оставил школу, в двенадцать сам начал преподавать. Самым

12 выдающимся объектом его исследований стала погода, которую он изучал с помощью собственноручно изготовленных барометров и термометров. На основе многолетних испытаний в 1805 году он сформулировал так называемый первый закон Дальтона. Суть его в следующем: поскольку кислород имеет иное парциальное давление, чем, например, азот или углекислый газ, он может перемещаться независимо от них — в частности, проникать через стенки альвеол в кровь.

Диффузия есть физическая основа дыхания. Эволюция живых организмов протекала на протяжении двух миллиардов лет, и с тех пор изменения не слишком значительны. Почему так? Она дает возможность получать энергию, не истощая силы организма. Диффузия — процесс пассивный и во всех высокоразвитых существах протекает примерно одинаково: у муравьев и малиновок так же, как у форели или жаб. Действия молекул кислорода и двуокиси углерода можно сравнить с поведением туристов у бассейна при отеле: после завтрака каждый старается разложить свой лежак как можно дальше от других. В итоге все обустраиваются так, чтобы иметь достаточно личного пространства. Частицы газа тоже стремятся распределиться оптимально — подальше от мейнстрима в места с наименьшей концентрацией. Для кислорода из вдыхаемого нами воздуха оптимальным является переход в текущую рядом кровь, где его мало. Там его захватывает гемоглобин, содержащийся в красных кровяных тельцах, и тащит сначала в левый желудочек сердца, а оттуда по артериям разносит в клетки. А углекислый газ, напротив,

рвется из крови, где слишком много его молекул упражняется в бассейне. Он переходит в легочные альвеолы. И все довольны — даже если соразмерного насыщения в идеале никогда не достичь.

Живые организмы проходят различные стадии, но принцип диффузии при этом не меняется. Так, будучи личинками, амфибии дышат жабрами, позже — легкими и кожей. Дыхание Айки до рождения тоже было иным. Жизнь в нее «вдыхала» мать. Впрочем, через пуповину кислорода поступало намного меньше, чем содержится в крови матери. Разницу уравнивало почти вдвое большее содержание гемоглобина — уникальная транспортная возможность для жизненно необходимого газа. Его парциальное давление в теле плода настолько низкое, что эксперты сравнивают условия в матке с атмосферой на горе Эверест. Говорят, первый вдох новорожденного — в то же время последний умирающего плода.

Прежнее средство снабжения Айки кислородом сейчас лежит между ног ее матери. Это плацента — круглый кусочек ткани, исчерна-красный, мясистый, напоминающий кусок печени. Акушерка осторожно поворачивает ее. Сторона, которая в матке была обращена к ребенку, похожа на гравировку: дерево с широко раскинутыми ветвями. «Мы называем это деревом жизни», — говорит акушерка. Плацента, бронхи, береза — природа снова и снова калькирует свои лучшие чертежи и масштабирует их на свое усмотрение. Форма одна и та же, а связует их дыхание.

Иногда первый вдох не желает свершиться. Для родителей это ад. На такой случай у акушеров

14        есть в запасе особые хитрости: вытереть насухо, растереть попку, разогреть, помассировать ступни. В прежние времена врачи резко размахивали новорожденным вверх-вниз, высоко над головой, в надежде, что легкие наполнятся воздухом вроде полиэтиленового пакета на ветру. Довольно свирепое приветствие, не правда ли? Акушерка показывает маме начисто протертую Айю. «Не хотите перерезать пуповину?» — обращается она к отцу. Направляет его руку с ножницами к нужному месту: «Жмите сильнее!» Отец щелкает и разрывает связь, которая долгие месяцы обеспечивала Айю всем необходимым. Из единой дышащей сущности образовалось две. Правда, с дыханием у Айи пока не ладится. Акушерка вызывает по рации врача. «Не волнуйтесь, — успокаивает педиатр. — Я просто коротко осмотрю вашу дочку». Он относит завернутую в белый конверт малышку на пеленальный стол. Та слабенько урчит. Доктор осторожно продвигает в гортань похныкивающему ребенку трубочку толщиной со спичку и отводит застоявшуюся в ней жидкость. «Всё в порядке, — он возвращает матери Айю, которая уже дышит свободнее. — Она всего лишь кроха».

В течение восьми месяцев сердечко Айи размером с грецкий орех уже билось самостоятельно. И сейчас еще в нем остается отверстие — остаток системы материнского жизнеобеспечения, к которой Айя была присоединена до недавнего момента. «Пока легкие не запущены, они не должны слишком интенсивно снабжаться кровью», — рассказывал мне Николаус фон Оберниц. Через отверстие,

называемое *foramen ovale*<sup>a</sup>, кровь могла перетекать непосредственно из правого предсердия в левое, в обход малого круга кровообращения. После рождения дыхание младенца меняет давление, окно закрывается. Ставшее ненужным, оно зарастает в течение нескольких дней в трех случаях из четырех. Но даже останься *foramen ovale* Аи открытым — ничего страшного: четверть населения планеты живет с этим. Разве что (согласно последним данным) такие люди больше подвержены мигреням. Но есть ли тут зависимость, пока не ясно. Также предполагается связь с несчастными случаями декомпрессии у аквалангистов. Однако доказательств нет. И это одна из многих нерешенных загадок нашего дыхания, несмотря на десятилетия исследований.

## ВПЛОТЬ ДО КЛЕТКИ

Дыхание кажется нам самым простым делом на свете. Каждый знает, как оно функционирует. Даже объяснить это инопланетянину не составит труда, по крайней мере в общих чертах: кислород поступает в организм, углекислый газ выводится наружу — ничего сложного. Тем не менее помимо вентиляции, аэрации легких, в тканях происходит довольно сложный процесс обмена веществ: внутреннее дыхание. Наш организм — система, которая работает наилучшим образом, когда в ней всё уравновешено. Процесс, поддерживающий равновесие, называется гомеостазом. А для него необходима энергия. Она образуется, когда в клетках окисляются

<sup>a</sup>

*Foramen ovale* (лат.) — овальное окно.

16            питательные вещества. Ткани не могут запасаться кислородом, поэтому нуждаются в его непрерывном поступлении. Насколько эффективно он будет переработан, зависит от нашей производительности. Внешнее дыхание определяет наш голос и способно регулировать чувства. Так что совсем не лишнее — понимать строение и функции дыхательного аппарата.

Айя дышит часто и беспорядочно. Ее грудная клетка с трудом поднимается, на мгновение зависает и снова приходит в движение. Как и все новорожденные, она еще нащупывает ритм своего дыхания. Такие перебои первого дня беспокоят родителей, если они к этому не подготовлены. Особенно когда младенец такой хрупкий, как Айя. Ее носик размером едва ли с полмизинца. Если она пойдет в мать, со временем крылья носа раздадутся, а спинка его, скорее, останется плоской. Никому не ведомо, как в результате эволюции развился по центру лица такой костно-хрящевой каркас. Он, конечно, не столь избыточен, как лисий хвост на зеркале заднего вида, но довольно экстравагантен. Во всяком случае, на нем держатся очки и он вполне подвижен, чтобы нюхать.

Решающим фактором является проход от ноздрей почти что до середины черепа. Носовая перегородка делит проход на правую и левую части. Преддверие носа — куда еще входит палец — заканчивается порогом; здесь проход становится узким и изогнутым, что осложняет движение воздуха. По сравнению с дыханием ртом дыхание носом труднее вдвое. Три носовые раковины разделяют